

## IMAGING UNIT

**Patent number:** JP2002139662

**Publication date:** 2002-05-17

**Inventor:** YAMAGUCHI SUSUMU; HATTORI HIROYUKI; IZUMITANI NAOMIKI; NIBU KAZUO; HOSHINO YASUSHI; MIZUKA MASAFUMI

**Applicant:** KONICA CORP

**Classification:**

**- international:** G02B7/02; G02B13/00; G02B13/18; G02B15/20; G03B11/00; G03B17/02; G03B19/02; H04N5/225

**- european:**

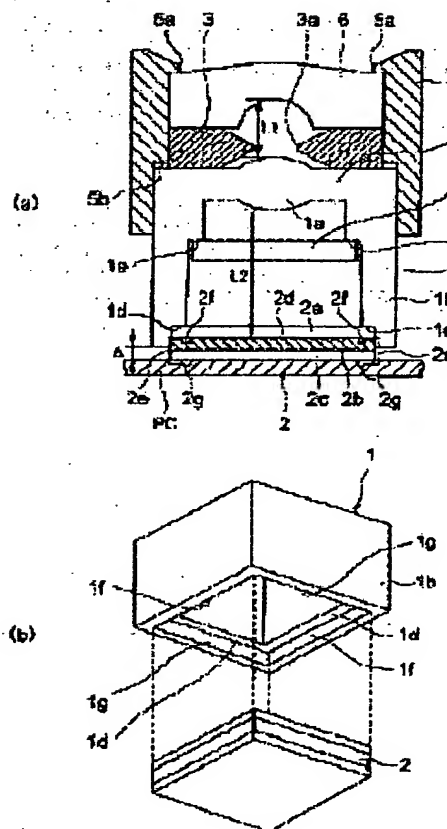
**Application number:** JP20000337011 20001106

**Priority number(s):**

## Abstract of JP2002139662

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an imaging unit, in which the number of parts is reduced while attaining cost reduction, miniaturization is attained, the labor and time for adjustment at attachment time are reduced and an image more focused from an picture plane center part to the peripheral part is obtained.

**SOLUTION:** This imaging unit possesses a lens part, consisting of two or more lenses 1a and 6 with which a subject image is formed on the light-receiving surface 2d of an imaging device 2b, and the convex lens 1a of the lens part on a closest to the image side is integrally formed with a leg part 1b; and since the positioning of the lens part with an imaging unit 2 in the optical axis direction is performed by the leg part 1b, the degrees of freedom of aberration correction are increased by using two or more lenses, so that the image quality of the image obtained by the imaging device 2b is improved.



(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-139662

(P2002-139662A)

(43)公開日 平成14年5月17日(2002.5.17)

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

G 0 2 B 7/02

識別記号

F I

G 0 2 B 7/02

テームト(参考)

B 2H044

A 2H054

H 2H083

2H087

2H100

13/00

13/00

13/18

13/18

審査請求 未請求 請求項の数 1 1

O L

(全 1 2 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000-337011(P2000-337011)

(22)出願日 平成12年11月6日(2000.11.6)

(71)出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72)発明者 山口 進

東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株式会社内

(72)発明者 服部 洋幸

東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株式会社内

(72)発明者 泉谷 直幹

東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株式会社内

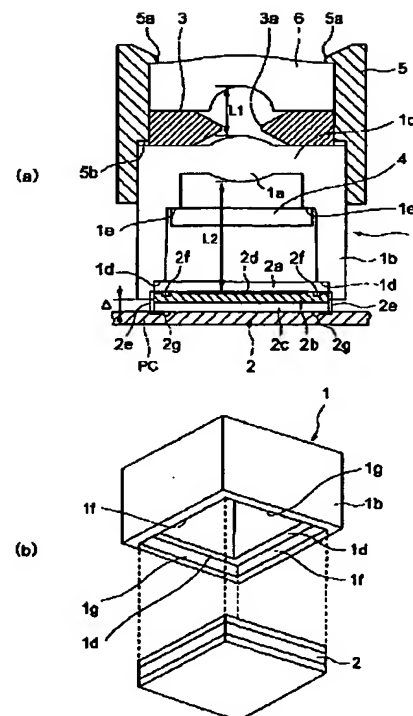
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 撮像装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 安価でありながら、部品点数を削減でき、小型化が図れ、組み付け時の調整の手間を減らし、更には画面中央部から周辺部にかけてよりピントの合った画像を取得できる撮像装置を提供する。

【解決手段】 撮像素子2bの受光面2dに被写体像を結像させる2枚以上のレンズ1a、6からなるレンズ部と、を有し、レンズ部の最も像側の凸レンズ1aは、脚部1bと一体的に形成され、脚部1bにより、レンズ部と撮像ユニット2との光軸方向の位置決めが行われているので、2枚以上のレンズを用いることで収差補正の自由度が増え、撮像素子2bにより取得される画像の画質を向上させることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基板上に配置される撮像装置であって、画素が配列された受光面を備えた撮像素子を含み、前記基板上に載置された撮像ユニットと、前記撮像素子の受光面に被写体像を結像させる 2 枚以上のレンズからなるレンズ部と、を有し、前記レンズ部の最も像側のレンズは、支持部と一体的に形成され、前記支持部により、前記レンズ部と前記撮像ユニットとの光軸方向の位置決めが行われていることを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】 前記支持部における前記レンズ部の光軸に平行な面により、前記レンズ部の光軸に対する前記受光面の光軸直角方向の位置決めが行われていることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】 前記レンズ部は、少なくとも 1 枚の正レンズと、少なくとも 1 枚の負レンズを含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】 前記最も像側のレンズは正レンズであり、絞りが、前記最も像側のレンズより物体側に配置されていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 5】 前記レンズ部は、複数のレンズ群を有し、各レンズ群の間隔を変えて変倍を行うズームレンズであることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 6】 前記支持部と一体成形された最も像側のレンズの光軸と、前記最も像側のレンズより物体側に配置されるレンズの光軸とを略一致させるように位置決めが行われることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 7】 前記位置決めは、前記支持部に形成された光軸に平行な面と、前記最も像側のレンズより物体側に配置されるレンズを支持する支持部材に形成された光軸に平行な面とを係合することにより行われることを特徴とする請求項 6 に記載の撮像装置。

【請求項 8】 前記位置決めは、前記支持部と、前記最も像側のレンズより物体側に配置されるレンズを支持する支持部材とのいずれか一方に形成された突起を、その他方に形成された凹部と係合させることにより行われることを特徴とする請求項 6 に記載の撮像装置。

【請求項 9】 前記位置決めは、前記支持部と、前記最も像側のレンズより物体側に配置されるレンズを支持する支持部材とのいずれか一方に形成された雄ねじを、その他方に形成された雌ねじに螺合させることにより行われることを特徴とする請求項 6 に記載の撮像装置。

【請求項 10】 前記光学部材のレンズ部以外の少なくとも一部は、遮光性を有する部材で構成されることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれかに記載の撮像装置。

【請求項 11】 前記光学部材の前記レンズ部の少なく

とも一面には、赤外線カット特性を有するコーティングが施されていることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれかに記載の撮像装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、撮像装置に関し、特に携帯電話やパソコンなどに設置可能な撮像装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年においては、CPU の高性能化、画像処理技術の発達などにより、デジタル画像データを手軽に取り扱えるようになってきた。特に、携帯電話や PDA において、画像を表示できるディスプレイを備えた機種が出回っており、近い将来、無線通信速度の飛躍的な向上が期待できることから、このような携帯電話や PDA 間で画像データの転送が頻繁に行われることが予想される。

【0003】ところで、現状では、デジタルスチルカメラなどで被写体像を画像データに変換した後に、パソコンなどを介してインターネットを通じて、かかる画像データを転送することが行われている。しかし、このような態様では、画像データを転送するために、デジタルスチルカメラとパソコンと双方の機器を有していなくてはならない。これに対し、携帯電話に CCD などの撮像素子を搭載しようとする試みがある。このような試みによれば、デジタルスチルカメラやパソコンを所有する必要はなく、手軽に持ち歩ける携帯電話により画像を撮像して相手に送るということが容易に行えることとなる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、現状では携帯電話より遙かに大型のデジタルスチルカメラの有する機能を、その携帯電話に持たせるとなると、携帯電話自体が大きく重くなり、手軽に持ち運べなくなるといった問題がある。又、その分製造コストも増大する。

【0005】このような問題に対し、例えば特開 2000-49319 には、撮影光学系と撮像素子とを一体で形成した固体撮像装置が開示されている。このような固体撮像装置によれば、ユニット化されることで部品点数の削減やコンパクト化が図られているため、携帯電話などへの搭載も容易である。しかしながら、かかる固体撮像装置は、撮影光学系として単レンズを搭載したものであり、このような単レンズのみの構成では、負の像面歪曲が大きくなり、撮像素子の受光面中央部にフォーカスを合わせたときには、その周辺部ではピントの甘いぼけた像が結像されることとなる。それを回避するため、球面収差を補正不足として、受光面の中心部から周辺部にかけて略均一な像とすることも考えられるが、それでは受光面の中央部に結像した像のピントをより甘くすることになり、取得される画像の画質低下を生じさせることとなる。

【0006】本発明は、かかる問題点に鑑みてなされたものであり、安価でありながら、部品点数を削減でき、小型化が図れ、組み付け時の調整の手間を減らし、更には画面中央部から周辺部にかけてよりピントの合った画像を取得できる撮像装置を提供することを目的とする。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】かかる目的を達成すべく、本発明の撮像装置は、基板上に配置される撮像装置であって、画素が配列された受光面を備えた撮像素子を含み、前記基板上に載置された撮像ユニットと、前記撮像素子の受光面に被写体像を結像させる2枚以上のレンズからなるレンズ部と、を有し、前記レンズ部の最も像側のレンズは、支持部と一体的に形成され、前記支持部により、前記レンズ部と前記撮像ユニットとの光軸方向の位置決めが行われていることを特徴とする。

#### 【0008】

【作用】本発明の撮像装置は、基板上に配置される撮像装置であって、画素が配列された受光面を備えた撮像素子を含み、前記基板上に載置された撮像ユニットと、前記撮像素子の受光面に被写体像を結像させる2枚以上のレンズからなるレンズ部と、を有し、前記レンズ部の最も像側のレンズは、支持部と一体的に形成され、前記支持部により、前記レンズ部と前記撮像ユニットとの光軸方向の位置決めが行われているので、2枚以上のレンズを用いることで収差補正の自由度が増え、撮像素子により取得される画像の画質を向上させることができる。

又、前記支持部の位置決め機能によって、無調整で組み付けでも、レンズ部の合焦位置に撮像素子の受光面を的確にセッティングすることができ、調整機構などの構成が不要となって、部品点数の削減と装置の低コスト化及び小型化が図れる。特に、前記レンズ部の最も像側のレンズと前記撮像素子との距離を固定とした場合でも、それ以外のレンズの光軸方向の位置決めを、例えばスペーサ厚精度を厳密に管理することで行えば、合焦位置の調整を不要とできる。

【0009】尚、前記画素から、前記撮像素子の内部を介して及び／又は側面に沿って延在する導電体に接続された電極を、前記受光面对向する側に設けることもでき、それにより前記撮像素子を前記基板に対して定位置に載置することで、容易に電気的接続を達成でき組み付け性が高まり、また装置のコンパクト化にも貢献する。更に、前記光学部材の支持部により、前記撮像素子の受光面が形成された面、もしくは前記撮像素子の受光面が形成された面に光を透過可能な保護板が設けられている場合には、前記保護板における前記レンズ部に対向する面と、前記レンズ部との光軸方向の位置決めが行われるので、無調整で組み付けでも、レンズ部の合焦位置に撮像素子の受光面を的確にセッティングすることができ、調整機構などの構成が不要となって、部品点数の削減と装置の小型化が図れる。加えて、前記保護板が設けられ

ている場合、前記受光面に入射する光学像は透過させつつ、撮像素子の運搬時や組み付け時などに、前記保護板により受光面が傷つくのを防止できる。

【0010】更に、前記支持部における前記レンズ部の光軸に平行な面により、前記レンズ部の光軸に対する前記受光面の光軸直角方向の位置決めが行われていると、撮像素子と、前記レンズ部の最も像側のレンズとの位置決めを無調整で行えるので好ましい。

【0011】又、前記レンズ部が、少なくとも1枚の正レンズと、少なくとも1枚の負レンズを含んでいれば、球面収差や像面湾曲の補正を良好に行うことができる。また、色収差の補正も容易になる。また、レンズを樹脂材料から構成した場合に問題となりやすい温度変化時の屈折率変化やレンズ形状変化の影響も、正レンズと負レンズとを組み合わせることによって消すことができ、従って温度変化による像点位置の変動を小さく抑えることができる。

【0012】更に、前記最も像側のレンズは正レンズであり、絞りが、前記最も像側のレンズより物体側に配置されていると、撮像素子受光面に入射する光束のテレセントリック特性を向上させることができる。

【0013】又、前記レンズ部は、複数のレンズ群を有し、各レンズ群の間隔を変えて変倍を行うズームレンズであると、焦点距離を可変とでき、それにより自由度の高い撮影を行うことができる。また、ズームレンズの構成としなくとも、レンズ部の物体側にワイドコンバータやテレコンバータなどを装着可能な構造とすることで、焦点距離を可変とでき、より自由度の高い撮影を行うことができる。

【0014】更に、前記支持部と一体成形された最も像側のレンズの光軸と、前記最も像側のレンズより物体側に配置されるレンズの光軸とを略一致させるように位置決めが行われると、レンズ間の軸ズレすなわち偏心を抑えることができ、より高画質な画像を取得できる。

【0015】又、前記位置決めは、前記支持部に形成された光軸に平行な面と、前記最も像側のレンズより物体側に配置されるレンズを支持する支持部材に形成された光軸に平行な面とを係合することにより行われると好ましい。

【0016】更に、前記位置決めは、前記支持部と、前記最も像側のレンズより物体側に配置されるレンズを支持する支持部材とのいずれか一方に形成された突起を、その他方に形成された凹部と係合させることにより行われると好ましい。

【0017】又、前記位置決めは、前記支持部と、前記最も像側のレンズより物体側に配置されるレンズを支持する支持部材とのいずれか一方に形成された雄ねじを、その他方に形成された雌ねじに螺合させることにより行われると好ましい。

【0018】更に、前記光学部材のレンズ部以外の少な

10

20

30

40

50

くとも一部は、遮光性を有する部材で構成されると、外部からの不要光の進入を防ぐことができ、ゴーストやフレアのない良好な画像を得ることができる。

【0019】又、前記光学部材の前記レンズ部の少なくとも一面に、赤外線カット特性を有するコーティングが施されていると、別個に赤外線カットフィルタを設ける必要がなくなり、部品点数が削減される。尚、少なくとも1枚のレンズを、赤外線吸収部材で構成することにより、同様の効果が期待できる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につき、図面を参照して説明する。図1(a)は、第1の実施の形態にかかる撮像装置の断面図である。図1(b)は、光学部材と撮像ユニットの組み付け関係を示す斜視図である。光学部材1は、透明な樹脂材を素材とし、角管状の脚部1bと、その脚部1bの上端を塞ぐ矩形板状の上面部1cと、上面部1cの中央に形成された凸レンズ部1aとから一体的に形成されている。尚、上面部1cの上面であって、凸レンズ部1aの周囲には、遮光部材からなり、凸レンズ部1aのFナンバーを規定する開口3aを有する絞り板3が配置されている。脚部1bと上面部1cとで支持部を構成する。

【0021】図1(a)から明らかなように、光学部材1の脚部1bの下端内側には、切欠1dが形成されており、かかる切欠1dに、撮像ユニット2の肩部(後述する保護板2a)が係合している。脚部1bの下端と、基板PCの上面との間には、スキマΔが形成されており、すなわち光学部材1は、撮像ユニット2が取り付けられる基板PCではなく、撮像ユニット2上に直接取り付けられている。かかる取り付けは、接着剤を用いて行われると好ましいが、それに限られない。尚、保護板2aは、撮像ユニット2の必須の構成ではなく、保護板2aを設けていない撮像ユニットの場合には、撮像素子2bの肩部に切欠1dが係合することとなる。

【0022】一方、光学部材1の脚部1bにおける中央よりやや上方内側に、切欠1dに類似した形状の切欠1eが形成されている。切欠1eに当接するようにして、板状の赤外線カットフィルタ4が配置されている。

【0023】図1(a)に示すように、撮像ユニット2は、CCD或いはCMOSなどの撮像素子2bの上面及び下面を、ガラス製又は樹脂製(素材はこれらに限られない)である保護板2aと、ガラス製又は樹脂製(透明である必要はなく、素材もこれらに限られない)の板2cでサンドイッチ状に挟持された構成となっている。

【0024】撮像素子2bの上面中央には、受光面2dが形成されており、また、撮像素子2bの上面両側部近傍に配置され、受光面2dの画素(不図示)からの電気的信号を出力するための端子2fから、導電体である配線2eが保護板2aとの間を介して外方へと延在し、更に配線2eは、撮像ユニット2の側面に沿って下方に延

在し、保護板2cの下面に回り込んで終端している。かかる終端には、下方に突出して、撮像ユニット2が取り付けられる基板PC上の銅箔(不図示)と接触する電極2gが形成されている。かかる銅箔はA/D変換回路(不図示)など基板PC上の所定の回路に接続されている。

【0025】一方、図1(a)に示すように、光学部材1に類似した角管状の支持部材5が、光学部材1の側面上部に入れ子式に嵌合するようにして配置されている。支持部材5は、その上部において内側に突出する突起5aを形成している。支持部材5の内側には、上述した絞り板3と、凹レンズ6が配置されており、支持部材5を光学部材1に取り付けることにより、突起5aが、凹レンズ6を絞り板3に密着するように押圧する。このとき、支持部材5の内周段部5bは、光学部材1の上面に当接しない寸法となっているので、絞り板3の厚みのみにより、凹レンズ6と光学部材1の光軸方向の位置決めが行われる。従ってスペーサの機能を有する絞り板3の板厚の精度を管理することで、凹レンズ6と光学部材1の凸レンズ部1aとのレンズ間距離を所定の小さな範囲内に収めることができる。尚、支持部材5は、外部からの光を透過しない遮光性のある素材から形成されていると好ましい。

【0026】更に、図1(b)では分離した状態で示しているが、光学部材1と撮像ユニット2とを組み付けたとき、上述したように、保護板2の上面が光学部材1の切欠1dに係合することで、凸レンズ部1aと撮像素子2bの受光面2dとの位置決めが達成できる。また、切欠1dの下方における脚部1bの4つの内面(光軸に平行な面)1f、1gが、撮像ユニット2の側面(光軸に平行な面)に当接することで、凸レンズ部1aと撮像素子2bの受光面2dとの光軸直角方向の位置決めを無調整で達成できるようになっている。なお、凸レンズ部1aと撮像素子2bの受光面2dとの光軸直角方向の位置決めは、少なくとも異なる方向にのびる2つの内面が撮像ユニット2の側面に当接することで十分に達成されるので、全ての内面を精度よく仕上げる必要はない。

【0027】本実施の形態の動作について説明する。凹レンズ6と、光学部材1の凸レンズ部1aで構成されるレンズ部は、被写体像を、撮像素子2bの受光面2dに結像する。撮像素子2bは、受光した光の量に応じた電気的信号を配線2eを介して出力し、これをA/D変換回路や画像処理回路で処理することによって、画像信号として出力できるようになっている。

【0028】ここで、凹レンズ6と、光学部材1の凸レンズ部1aとの間の距離L1、及び光学部材1の凸レンズ部1aと撮像素子2bの受光面2dとの間の距離L2が、所定の狭い範囲内に収まっていないと、かかる撮像装置から得られる画像は、ぼけたものになってしまう。本実施の形態においては、スペーサとしても機能する絞

り板3の板厚の精度を管理することにより、凹レンズ6と、光学部材1の凸レンズ部1aとの間の距離L1を所定の範囲内に収めることができ、また光学部材1を基板PC上に取り付けるのではなく、撮像ユニット2上に取り付けているので、光学部材1の脚部1bの精度と、保護板2aの板厚とを管理することで、上述した距離L2を所定の範囲に収めることができる。従って、組み付け時に、凹レンズ6と凸レンズ部1aの合焦位置に関する調整を不要とできる。尚、ここで所定の範囲とは、撮像素子2bの受光面2dと、凹レンズ部6及び光学部材1の凸レンズ部1aによる像点のズレが、空気換算長で±F×2P (F:レンズ部のFナンバー、P:撮像素子の画素ピッチ) 程度に収まるような範囲をいう。尚、より厳密な合焦位置調整が必要な場合(例えばFナンバーや画素ピッチが小さく、凹レンズ6、凸レンズ1aの製造誤差による像点のズレが無視できないような場合)は、絞り板3の厚さを撮像装置毎に調整することで、これを行うことができる。

【0029】更に、撮像素子2bは、透明な保護板2a、2cにより保護されているので、受光面2dに入射する光学像の透過を確保しながらも、撮像素子2bの運搬時や組み付け時などに、受光面2dを含む撮像素子2bの上下面が傷つくのを防止できる。又、図1(a)に示す本実施の形態では、撮像素子2bの受光面2dから\*

#### 実施例1

f=2.08  
F=2.5  
2ω=129.2°

面No.	r	d	nd	vd
*1	8.000	1.00	1.49700	56.0
*2	1.066	1.50		
3(絞り)	∞	0.20		
*4	1.944	1.50	1.49700	56.0
*5	-1.738	1.00		
6	∞	0.55	1.51633	64.1
7	∞			

#### 非球面係数

##### 第1面

K= 3.70350×10<sup>-2</sup>  
A4= -4.52840×10<sup>-3</sup>  
A6= 1.41250×10<sup>-4</sup>

##### 第2面

K= -1.19340×10<sup>-1</sup>  
A4= 3.09820×10<sup>-4</sup>  
A6= 1.22000×10<sup>-2</sup>

##### 第4面

K= 8.61970×10<sup>-1</sup>  
A4= -2.11400×10<sup>-2</sup>  
A6= 1.01950×10<sup>-2</sup>

##### 第5面

K= -6.40250×10<sup>-1</sup>  
A4= 1.83410×10<sup>-2</sup>  
A6= 5.79360×10<sup>-2</sup>

\*の配線2eは、受光面2dと上方の保護板2aとの間を介して外方に取り出され、下方の保護板2cの下面で、電極2gを介して基板PCの配線(銅箔)と接続されているので、基板PCに撮像ユニット2を設置するだけで、その電氣的接続が達成される。但し、いわゆるワイヤボンディングで、撮像ユニット2を基板PCに取り付けても良い。

【0030】又、本実施の形態においては、絞り板3を、最も像側のレンズである凸レンズ部1aの入射面側に設けているので、撮像素子2bに入射する光束を、垂直に近い角度で入射させ、すなわちテレセントリックに近いものとして行うことができ、それにより高画質な画像を得ることができる。

【0031】図2は、図1(a)の実施の形態をより簡素化して示す実施例1の図である。尚、図2では、光軸を水平に示している。図6は、実施例1の収差図である。本実施例のレンズ部は、物体側より順に負レンズ(凹レンズ6)、正レンズ(凸レンズ部1a)からなり、両レンズともプラスチック材料にて構成されている広角レンズである。尚、赤外線カットフィルタ4は、必ずしも必須の構成要件ではない。以下に、本実施例のレンズ部のレンズデータを示す。

#### 【表1】

(°)、rは曲率半径(mm)、dは軸上面間隔(m)、ndはd線に対する屈折率、vdはアッペ数である。

【0032】また面No.中の\*は非球面であることを示しており、かかる非球面は、面の頂点を原点とし光軸\*

\*方向をX軸とする直交座標系において、頂点曲率をC、円錐定数をK、非球面係数を $A_4, A_6, A_8, A_{10}, A_{12}$ として、以下の数式で表される。

【数1】

$$X = \frac{Ch^2}{1 + \sqrt{1 - (1 + K)C^2h^2}} + A_4h^4 + A_6h^6 + A_8h^8 + A_{10}h^{10} + A_{12}h^{12}$$

【数2】

$$h = \sqrt{Y^2 + Z^2}$$

【0033】本実施例によれば、このように、少なくとも1枚の正レンズと、少なくとも1枚の負レンズを設けることで、球面収差や像面湾曲の補正を良好に行うことができる。また、色収差の補正も容易になる。また、レンズを樹脂材料から構成した場合に問題となりやすい温度変化時の屈折率変化やレンズ形状変化の影響も、正レンズと負レンズとを組み合わせることでうち消すことができ、従って温度変化による像点位置の変動を小さく抑※20

10※えることができる。

【0034】図3は、実施例2の断面図である。図7は、実施例2の収差図である。本実施例の撮像装置の構成は、実施例1と同じであるが、より画角が狭いレンズ部を用いている。かかるレンズ部は、物体側より順に負レンズ(凹レンズ6)、正レンズ(凸レンズ部1a)からなり、両レンズともプラスチック材料にて構成されているレンズである。以下に、本実施例のレンズ部のレンズデータを示す。

【表2】

#### 実施例2

f=2.3  
F=2.4  
2ω=94°

面No.	r	d	nd	vd
*1	9.231	1.00	1.49700	56.0
*2	1.230	2.20		
3(絞り)	∞	0.20		
*4	2.243	1.70	1.49700	56.0
*5	-2.240	1.00		
6	∞	0.55	1.51633	64.1
7	∞			

#### 非球面係数

##### 第1面

K= 3.72320×10<sup>-2</sup>  
A4= -2.20320×10<sup>-3</sup>  
A6= 1.10670×10<sup>-4</sup>

##### 第2面

K= -1.57520×10<sup>-1</sup>  
A4= -9.78620×10<sup>-3</sup>  
A6= 8.00560×10<sup>-3</sup>

##### 第4面

K= 8.65710×10<sup>-1</sup>  
A4= -1.36480×10<sup>-2</sup>  
A6= 5.99080×10<sup>-3</sup>

##### 第5面

K= -6.40440×10<sup>-1</sup>  
A4= 1.83630×10<sup>-2</sup>  
A6= 2.45110×10<sup>-2</sup>

【0035】図4は、実施例3の断面図である。図8は、実施例3の収差図である。本実施例において、レンズ部は、物体側より順に負レンズ(凹レンズ6)、正レンズ(凸レンズ部1a)からなり、両レンズともプラス

チック材料にて構成されているレンズである。本実施例では、赤外線カットフィルタは設けられていない。以下に、本実施例のレンズ部のレンズデータを示す。

【表3】

## 実施例3

f=3.22  
F=2.8  
2 $\omega$ =63.2°

面No.	r	d	nd	$\nu d$
*1	1.332	0.80	1.49200	57.0
*2	0.893	0.30		
3(絞り)	$\infty$	0.30		
*4	-3.983	1.30	1.49200	57.0
*5	-1.009			

## 非球面係数

## 第1面

K=  $-1.00900 \times 10^{-2}$   
A4=  $6.72900 \times 10^{-2}$   
A6=  $-7.67070 \times 10^{-2}$   
A8=  $1.34680 \times 10^{-1}$   
A10=  $-9.41020 \times 10^{-2}$   
A12=  $6.56810 \times 10^{-2}$

## 第2面

K=  $9.62490 \times 10^{-3}$   
A4=  $1.38900 \times 10^{-1}$   
A6=  $-2.64240 \times 10^{-1}$   
A8=  $2.65220 \times 10^{-1}$   
A10=  $-3.53590 \times 10^{-1}$   
A12=  $-8.27250 \times 10^{-2}$

## 第4面

K=  $-1.00000 \times 10^{-2}$   
A4=  $-6.43510 \times 10^{-2}$   
A6=  $-3.56320 \times 10^{-1}$   
A8=  $2.02750 \times 10^{-1}$   
A10=  $-6.60380 \times 10^{-1}$   
A12=  $-3.70030 \times 10^{-1}$

## 第5面

K=  $-1.44350 \times 10^{-1}$   
A4=  $7.14590 \times 10^{-2}$   
A6=  $-2.15930 \times 10^{-1}$   
A8=  $4.23870 \times 10^{-1}$   
A10=  $-3.76120 \times 10^{-1}$   
A12=  $1.30790 \times 10^{-1}$

【0036】図5は、実施例4の断面図である。図9

(a)は広角端、図9(b)は中間端、図9(c)は望遠端における実施例4の収差図である。本実施例のレンズ部は、物体側より順に、負の屈折力を有する第1レンズ群61、正の屈折力を有する第2レンズ群62、正の屈折力を有する第3レンズ群63、プラスチック材料からなり弱い正の屈折力を有する最終レンズ(凸レンズ部1a)から構成されているズームレンズ60である。第

1レンズ群61、第2レンズ群62、第3レンズ群63が光軸に沿って移動し、変倍を行う。最終レンズ1aと撮像ユニット2との間に、ローパスフィルタ及び赤外線カットフィルタを想定したカバーガラスが挿入されているが、必須の構成要件ではない。光学部材1の基本的構成は、上述した実施の形態と同様である。以下に、本実施例のレンズ部のレンズデータを示す。

40 【表4】



## 実施例 4

f=6.40~18.25 F=2.88~4.59 2 $\omega$ =60.3° ~ 21.4°				
面番号	r	d	$n_d$	$\nu_d$
1	28.021	0.55	1.88300	40.8
2	9.743	1.93		
3	-40.244	0.50	1.51633	64.1
4	7.687	1.73	1.84668	23.8
5	14.753	A		
6(絞り)	$\infty$	1.10		
7	17.182	1.31	1.88300	40.8
8	-83.176	0.20		
9	8.502	2.14	1.70154	41.2
10	-14.770	2.94	1.84668	23.8
11	8.091	B		
* 12	12.788	1.10	1.49700	56.0
* 13	13.205	0.20		
14	11.615	1.85	1.69680	55.5
15	210.945	C		
* 16	-42.031	1.20	1.49700	56.0
* 17	-33.264	0.76		
18	$\infty$	2.69	1.51633	64.1
19	$\infty$			
可変間隔				
f	A	B	C	
6.40	15.60	5.48	2.11	
10.80	6.77	4.47	7.12	
18.25	1.94	3.84	14.92	

面番号	非球面係数	面番号	非球面係数
第12面	$K = 2.73420 \times 10^0$ $A_4 = -5.21670 \times 10^{-4}$ $A_6 = -3.42720 \times 10^{-6}$ $A_8 = -2.79970 \times 10^{-8}$ $A_{10} = 1.46240 \times 10^{-7}$ $A_{12} = -5.27220 \times 10^{-10}$	第16面	$K = 1.25030 \times 10^{-1}$ $A_4 = -1.54390 \times 10^{-3}$ $A_6 = -1.96650 \times 10^{-4}$ $A_8 = 2.94790 \times 10^{-5}$ $A_{10} = -2.06590 \times 10^{-6}$ $A_{12} = 6.35610 \times 10^{-8}$
第13面	$K = 2.51850 \times 10^3$ $A_4 = -2.80800 \times 10^{-4}$ $A_6 = 1.25510 \times 10^{-5}$ $A_8 = -2.15840 \times 10^{-8}$ $A_{10} = 6.55360 \times 10^{-8}$ $A_{12} = 2.26110 \times 10^{-8}$	第17面	$K = -1.92600 \times 10^0$ $A_4 = -1.07530 \times 10^{-3}$ $A_6 = -1.37120 \times 10^{-4}$ $A_8 = 2.28660 \times 10^{-5}$ $A_{10} = -1.62590 \times 10^{-6}$ $A_{12} = 5.02310 \times 10^{-8}$

【0037】本実施の形態の変形例として、図10に示すようなものが考えられる。図1(a)に示す実施の形態のように、凸レンズ部1aと脚部1bとを一体の透明素材で形成すると、外部から侵入した不要光が、撮像素子2bの受光面2dに入射し、ゴーストやフレアなどを発生させて画質を低下させる恐れがある。このような問題に対し、図10(a)の変形例では、脚部11bと、レンズ部11a以外の上面部11cとを、遮光性を有する樹脂で形成し、これに透明樹脂で形成した凸レンズ部11aを射出成形により一体化している。かかる構成によれば、外部からの不要光の入射が抑制される。尚、本

40 変形例では、上面部11cも遮光性を有するため、絞り効果が得られることから、絞り板3を省略できる。

【0038】更に、図10(b)に示す変形例では、凹レンズ16に脚部16bを設け、光学部材21の脚部21bの上部外周に段部21aを形成し、脚部16bを段部21aに押し当てて連結し、或いは脚部16bの内周に段部16aを形成し、ここに光学部材21の脚部21bの上部を押し当てて連結する構成となっている。支持部材15は、凹レンズ16の脚部16bと、光学部材21の脚部21bの外周に嵌合するようになっている。凹レンズ16と凸レンズ部21aの光軸方向の位置決め

は、絞り板 3 の厚さ、或いは凹レンズ 16 の脚部 16 b の光軸方向の寸法を管理したり、点線で示すとき適厚のシム 7 を入れたりすることで、精度良く行うことができる。一方、凹レンズ 16 と凸レンズ部 21 a の光軸直角方向の位置決めは、凹レンズ 16 の脚部 16 b の内側面 16 c (光軸に平行な面) と、光学部材 21 の脚部 21 b の上部外側面 21 c (光軸に平行な面) との係合で達成されてもよく、或いは支持部材 15 の内側面 (光軸に平行な面) に、凹レンズ 16 の脚部 16 b の外側面 16 d (光軸に平行な面) と、光学部材 21 の脚部 21 b の下部外側面 21 d (光軸に平行な面) とをそれぞれ係合させることで達成しても良い。この図 10 (b) の変形例では支持部材 15 を遮光性を有する部材で形成することにより、外部から侵入する不要光をカットすることができる。また、凹レンズ 16 の脚部 16 b および光学部材 21 の脚部 21 b を遮光性を有する樹脂で形成することにより、同様の効果を得ることができる。

【0039】図 10 (c) に示す変形例では、凹レンズ 36 の下面から、4 本のピン (突起) 36 b が下方に向かって突き出しており、光学部材 31 の上面にはこれに対向して、4 つの孔 (凹部) 31 c が形成されている。図 10 (c) では不図示の絞り板 (スペーサの機能を有する) を凹レンズ 36 と光学部材 31 の間に介在させながら、それぞれ光軸に平行に延在するピン 36 b を孔 31 c に係合させることで、光軸方向の位置決めと光軸直角方向の位置決めとを図りつつ、凹レンズ 36 と光学部材 31 の連結が達成されるようになっている。尚、凹レンズ 36 の上面に孔 36 c を設ければ、別な凹レンズ 36 のピン 36 b を、かかる孔 36 c に連結することで、複数の凹レンズ 36 を直列的に連結することができる。ここでは説明の都合上、凹レンズ 36 を複数連結したが、連結するものは凹レンズに限らず、凸レンズや、テレコンバータ、ワイドコンバータ、特殊レンズなどであっても良い。又、光学部材 31 の上面に突起を設け、凹レンズ 36 下面に、それと係合する孔を設けるようにしても良い。

【0040】図 10 (d) に示す変形例では、光学部材 41 の凸レンズ部 41 a 近傍の内壁に雌ねじ 41 d を形成し、適当な厚さのスペーサ (不図示) を挟んだ状態で、雌ねじ 41 d に、凹レンズ 46 の外周に形成した雄ねじ 46 d を螺合させることで、光軸方向の位置決めと光軸直角方向の位置決めとを図りつつ、凹レンズ 46 を

光学部材 41 に取り付けることができるようになっている。図 10 (d) に示すように、凹レンズ 46 の外周に突起 46 e を設けると、不図示の工具が引っかかるので、凹レンズ 46 を回転させやすくなるが、突起 46 e の代わりに、くぼみや切欠を設けても良い。

【0041】以上、本発明を実施の形態を参照して説明してきたが、本発明は上記実施の形態に限定して解釈されるべきではなく、適宜変更・改良が可能であることはもちろんである。例えば、光学部材の形状は、角管状ではなく、円管状であっても良い。本発明の撮像装置は、携帯電話、パソコン、PDA、AV 装置、テレビ、家庭電化製品など種々のものに組み込むことが可能と考えられる。

#### 【0042】

【発明の効果】本発明によれば、安価でありながら、部品点数を削減でき、小型化が図れ、組み付け時の調整の手間を減らし、更には画面中央部から周辺部にかけてよりピントの合った画像を取得できる撮像装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態にかかる撮像装置を示す図である。

【図 2】本発明の実施例 1 の断面図である。

【図 3】本発明の実施例 2 の断面図である。

【図 4】本発明の実施例 3 の断面図である。

【図 5】本発明の実施例 4 の断面図である。

【図 6】本発明の実施例 1 の収差図である。

【図 7】本発明の実施例 2 の収差図である。

【図 8】本発明の実施例 3 の収差図である。

【図 9】本発明の実施例 4 の収差図である。

【図 10】本実施の形態の変形例を示す図である。

#### 【符号の説明】

1、11、21、31、41 光学部材

1a、11a、21a、31a、41a 凸レンズ部

1b、11b、21b 脚部

2 撮像ユニット

3 絞り板

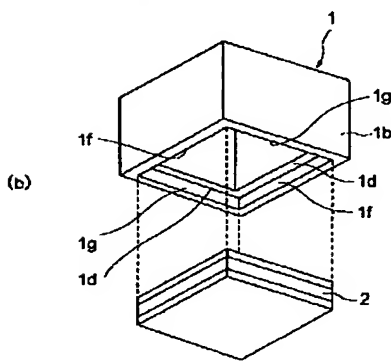
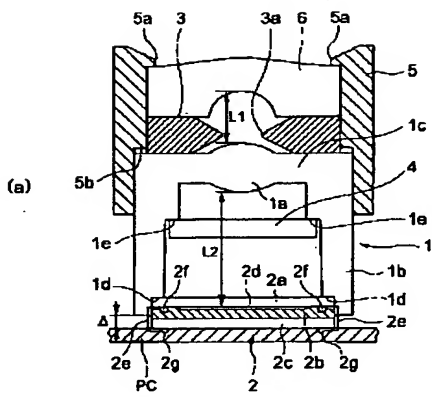
4 赤外線カットフィルタ

5、15 支持部材

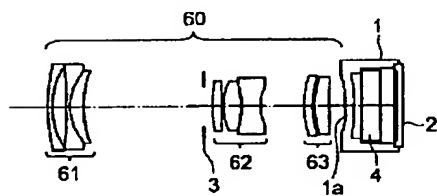
6、16、36、46 凹レンズ

60 ズームレンズ

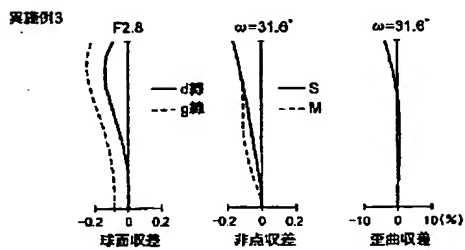
【図1】



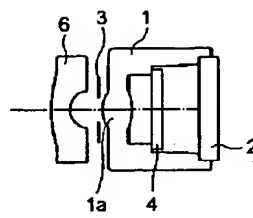
【図5】



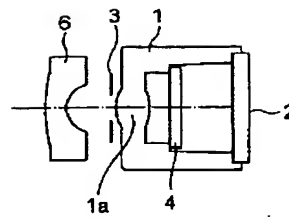
【図8】



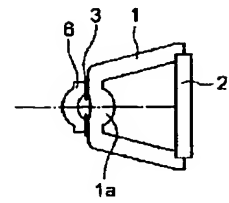
【図2】



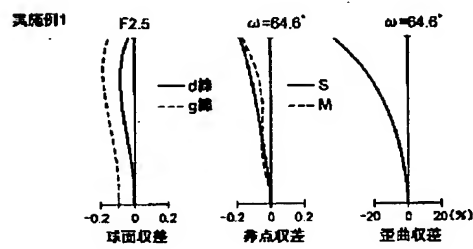
【図3】



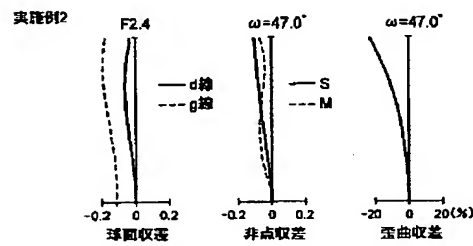
【図4】



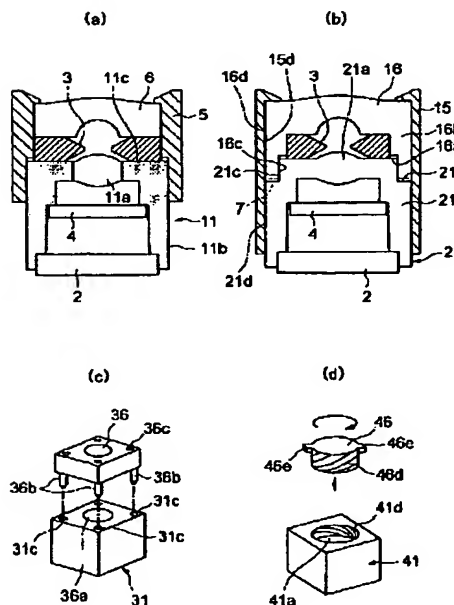
【図6】



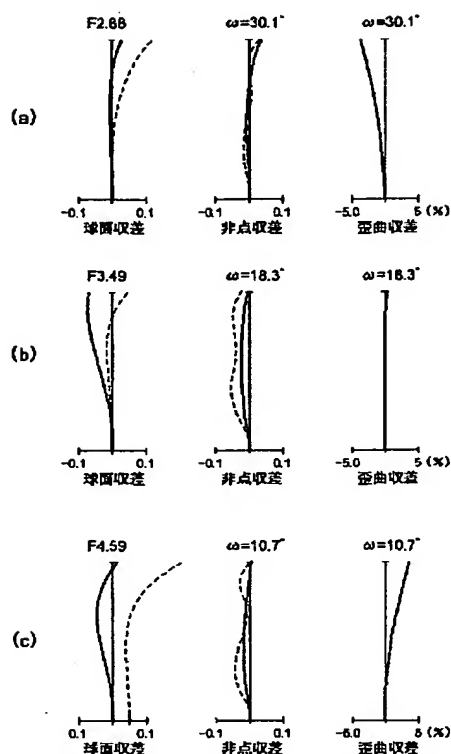
【図7】



【図10】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマート(参考)
G 0 2 B 15/20		G 0 2 B 15/20	5 C 0 2 2
G 0 3 B 11/00		G 0 3 B 11/00	
17/02		17/02	
19/02		19/02	
H 0 4 N 5/225		H 0 4 N 5/225	D

- (72)発明者 丹生 和男  
東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株  
式会社内
- (72)発明者 星野 康  
東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株  
式会社内
- (72)発明者 水上 雅文  
東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株  
式会社内

Fターム(参考) 2H044 AA05 AA16 AB18 AB19 AB25  
AB28 AG01  
2H054 AA01 CD00  
2H083 AA04 AA19 AA26 AA31 AA51  
AA58  
2H087 KA03 PA02 PA07 PA19 PB02  
PB09 QA02 QA07 QA17 QA21  
QA22 QA25 QA32 QA34 QA41  
QA42 QA45 RA05 RA12 RA13  
RA32 SA24 SA26 SA29 SA32  
SA62 SA63 SA64 SA75 SB04  
SB14 SB23 SB32 UA01  
2H100 AA02 BB01 BB03 BB05 BB06  
BB11  
5C022 AA13 AB43 AC42 AC54 AC55  
AC56 AC78